



Satellite eye for Galathea 3 - Slutrapport

Hasager, Charlotte Bay; Sørensen, Peter Brøgger; Høyer, Jacob L.; Højerslev, Niels Kristian; Saldo, Roberto; Nyborg, Lotte; Andersen, Ole Baltazar; Badger, Merete; Lichtenegger, Jürg; Pedersen, Leif Toudal

Total number of authors:
12

Publication date:
2008

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Hasager, C. B., Sørensen, P. B., Høyer, J. L., Højerslev, N. K., Saldo, R., Nyborg, L., Andersen, O. B., Badger, M., Lichtenegger, J., Pedersen, L. T., Rasmussen, M. S., & Jørgensen, P. V. (2008). *Satellite eye for Galathea 3 - Slutrapport*. Danmarks Tekniske Universitet, Risø Nationallaboratoriet for Bæredygtig Energi. Denmark. Forskningscenter Risø. Risø-R No. 1670(DA)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

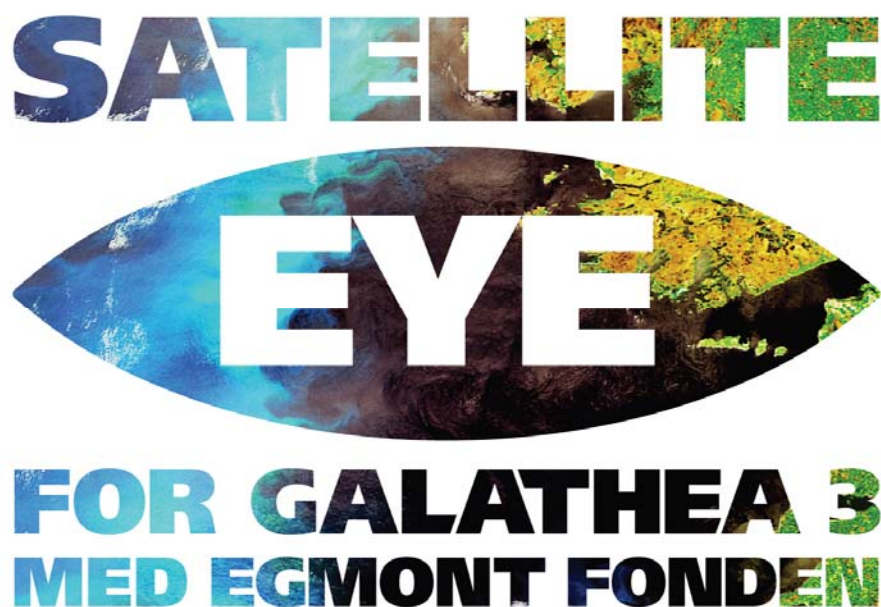
- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Satellite Eye for Galathea 3 - Slutrapport

Charlotte Bay Hasager, Peter Brøgger Sørensen, Jacob L.
Høyer, Niels Kristian Højerslev, Roberto Saldo, Lotte
Nyborg, Ole Baltazar Andersen, Merete Bruun Christiansen,
Jürg Lichtenegger, Leif Toudal Pedersen, Michael Schultz
Rasmussen, Peter Viskum Jørgensen

Risø-R-1670(DA)



Forfatter: Charlotte Bay Hasager, Peter Brøgger Sørensen, Jacob L. Høyer, Niels Kristian Højerslev, Roberto Saldo, Lotte Nyborg, Ole Baltazar Andersen, Merete Bruun Christiansen, Jürg Lichtenegger, Leif Toudal Pedersen, Michael Schultz Rasmussen, Peter Viskum Jørgensen

Abstract (in English) (max. 2000 char.):

The Satellite Eye for Galathea 3 project started on the 10th March 2006, i.e. five months prior to the Galathea 3 expedition that departed from Copenhagen on the 12th August 2006. The expedition lasted in total 256 days (8 months), and the Satellite Eye project continued working another 1 year and 8 months after the arrival of the expedition on the 24th April 2007.

Egmont Fonden kindly supported the Satellite Eye project with 3.890.551 DKK in the period from the 10th March 2006 to the 31st December 2008.

The Satellite Eye project team consisted of Risø DTU (coordinator), DTU Space, the Danish Meteorological Institute, the Niels Bohr Institute at the University of Copenhagen, the company GRAS, the company Edugis, and ESA Eduspace – the educational group at the European Space Agency.

The objective of the Satellite Eye for Galathea 3 project was to enable a systematic pre-ordering, recording, archiving, data handling and distribution of satellite Earth Observation images for science and education along the track of Galathea 3.

The objective is fulfilled. The satellite images have been collected and archived at <http://galathea.dtu.dk/GE.html>. Around 40 educational projects have been developed and published. During the expedition, projects were published in Danish and in English at the Danish educational web EMU until the end of year 2007. In year 2008, all the projects have been finalized and published at the new web page <http://www.virtuelgalathea3.dk> only available in Danish. Links to the 40 projects in Danish are given in table 3.2. Links to the 21 projects in English are given in table 3.4.

The final report is divided into three chapters: before, during and after the Galathea 3 expedition.

Risø-R-1670(DA)
December 2008

ISSN 0106-2840
ISBN 978-87-550-3722-9

Kontrakt nr.:
J.nr. 841-1124

Gruppens reg. nr.:
1130317-01

Sponsorship:
Egmont Fonden

Forside :
Satellite for Galathea 3 logo

Sider: 23
Tabeller: 6
Referencer: 1

Afdelingen for Informationsservice
Risø Nationallaboratoriet for
Bæredygtig Energi
Danmarks Tekniske Universitet
Postboks 49
4000 Roskilde
Danmark
Telefon 46774004
bibl@risoe.dk
Fax 46774013
www.risoe.dtu.dk

Indhold

Forord 4

1 Før Galathea 3 ekspeditionen 5

- 1.1 Sikre modtagelse og processing af relevante satellitbilleder i near-real-time 5
- 1.2 Etablere database til lagring af satellitbilleder 7
- 1.3 Etablere fremvisning og adgang til satellitbilleder near-real-time 7
- 1.4 Etablere kontakt til Søværnet om forventet rute 8
- 1.5 Kontakte interesserede Galathea forskere 8
- 1.6 Etablere samarbejde inden for undervisningsformidling 9
- 1.7 Udvikle de første undervisningsprojekter til gymnasium og hf 9
- 1.8 Udvikle egen hjemmeside 9

2 Under Galathea 3 ekspeditionen 10

- 2.1 Sikre adgang til relevante satellitbilleder i near-real-time 10
- 2.2 Bevare kontakt til Søværnet om forventet rute 11
- 2.3 Kontakte flere interesserede Galathea forskere 11
- 2.4 Udvikle flere undervisningsprojekter til gymnasium og hf 12
- 2.5 Markedsføre resultaterne 13

3 Efter Galathea 3 ekspeditionen 14

- 3.1 Sikre adgang til relevante satellitbilleder i arkiv 14
- 3.2 Udvikle undervisningsprojekter til gymnasium og hf 15
- 3.3 Markedsføre resultaterne 21

4 Perspektiv 22

Taksigelser 22
Reference: 22

Forord

Satellite Eye for Galathea projektet startede den 10. marts 2006, dvs. 5 måneder før Galathea 3 ekspeditionen afsejlede fra Amaliekaen den 12. august 2006. Galathea-ekspeditionen varede i alt 256 dage (8 måneder) og Satellite Eye projektet arbejdede dernæst videre 1 år og 8 måneder efter ekspeditionens hjemkomst den 24. april 2007.

Egmont Fonden støttede venligst projektet Satellite Eye for Galathea 3 med 3.890.551 kr. i perioden fra den 10. marts 2006 til den 31. december 2008.

Satellite Eye for Galathea 3 projektgruppen består af Risø DTU (koordinator), DTU Space, Danmarks Meteorologiske Institut, Niels Bohr Institut ved Københavns Universitet, firmaet GRAS, firmaet Edugis og ESA Eduspace – undervisningsafdelingen ved det Europæiske Rumagentur.

Formålet for Satellite Eye for Galathea 3 projekt er:

'The objective is to enable a systematic pre-ordering, recording, archiving, data handling and distribution of satellite Earth Observation images for science and education along the track of Galathea 3'.

Slutrapporten er opdelt i tre kapitler: før, under og efter Galathea 3 ekspeditionen.

1 Før Galathea 3 ekspeditionen

Satellite Eye for Galathea 3 projektets første opgaver, som altså foregik gennem de første fem måneder før Vædderen stævnedes ud på verdenshavene, var følgende:

- Sikre modtagelse og processering af relevante satellitbilleder i near-real-time
- Etablere database til lagring af satellitbilleder
- Etablere fremvisning og adgang til satellitbilleder near-real-time
- Etablere kontakt til Søværnet om forventet rute
- Kontakte interesserede Galathea forskere
- Etablere samarbejde inden for undervisningsformidling
- Udvikle de første undervisningsprojekter til gymnasium og hf
- Udvikle egen hjemmeside

1.1 Sikre modtagelse og processering af relevante satellitbilleder i near-real-time

Alle partnere i Satellite Eye for Galathea 3 har mange års erfaring i analyse af satellitbilleder. Denne ekspertise anvendte vi bredt og tværfagligt mellem disciplinerne oceanografi, atmosfære, land-overflader, vegetation, byer, havis, altimetri, m.m.

Målet var at bidrage med satellitbilleder i near-real-time, altså så hurtigt som teknisk muligt efter satellitterne har observeret et område på jorden.

Metoden var at kontakte de relevante satellitbillede ejere, herunder Det Europæiske Rumagentur (European Space Agency, ESA). ESA har en stor satellit Envisat med mange instrumenter ombord. Observationer fra denne satellit udgjorde et meget væsentligt bidrag. Desuden fik vi gennem ESA Eduspace adgang til 'third-mission data' bl.a. PROBA og SPOT satellitbilleder.

Mange satellitbilleder er offentligt tilgængelige, men observationerne skal processeres inden de ønskede parametre er kortlagt. Her gik især DMI, DTU Space og Risø DTU aktivt ind i.

Satellitbilleder af meget høj opløsning har firmaet GRAS stor ekspertise i. GRAS bidrog bl.a. med kommercielle satellitbilleder fra IKONOS, QuickBird, Landsat, m.fl. og sikrede også flyfoto fra COWI optaget af Vædderen ved Amalieekajen på afsejlingsdagen den 12. august 2006.

I månederne før Vædderen tog afsted blev arbejdet planlagt og påbegyndt således at observationerne kunne være klar fra 'dag 1'.

En stor indsats fra ESA Eduspace var at høj-opløselige billeder fra stort set samtlige havne blev indsamlet og behandlet og gjort tilgængelige i vores arkiv allerede før afsejlingen. Det drejer sig altså om et udvalg af historiske satellitbilleder set i forhold til selve ekspeditionen. Billederne findes i arkiv gennem kortet 'Havne' <http://galathea.dtu.dk/havne.html>

Gennem hjemmesiden <http://galathea.dtu.dk/GE.html>, som blev etableret på DTU Space inden afsejlingen, kan man gennem 'Billedarkiv' se forskellige satellitbillede parametre, der blev optaget og lagret. Samtlige parametre er indsamlet under ekspeditionen. Se tabel 1.1.

Tabel 1.1. Liste over satellitbilleder for Satellite Eye for Galathea 3 samt status for nuværende aktivitet. Dato for første billede i hver serie er listet.

Parameter	Instrument	Ejer	Første	Status aktiv
Alger	Envisat MERIS	ESA	20060811	Nej
Bølgehøjder	Radar	Forskellige	20060727	Ja
Global skydække	Geostationære	Forskellige	20060812*	Ja
Global vind	QuikSCAT	NASA	20060922	Ja
Havhøjdeanomali	GOCE, Jason, m.fl.	Forskellige	20060717	Ja
Havis	QuikSCAT, AMSR, m.fl.	NASA	20060812#	Ja
Havtemperatur	NOAA, AMSR, AATSR	Forskellige	20060804	Ja
Lokal vind	Envisat ASAR	ESA	20060809	Nej
Ozon	Vis/NIR	Forskellige	20060728	Ja
Radar	Envisat ASAR	ESA	20060816	Nej
Vejr (MERIS)	Envisat MERIS	ESA	20060824	Nej

* Ikke lagret i arkiv men forventes i arkiv fra ultimo 2008 og frem (vi har hele tiden hentet disse billeder men desværre ikke gemt dem og kan desværre ikke få fat i dem bagud). # Ikke lagret i arkiv men forventes i arkiv fra Galathea tiden og frem.

Det kan bemærkes i tabel 1.1 at syv af parametrene stadig er aktive i projektet (se højre kolonne). Disse satellitbilleder sørger vi altså fortsat for at nedtage, bearbejde og lagre i arkivet hver eneste dag. Denne del af arbejdet bliver videreført i projektet VirtuelGalathea3 støttet af Undervisningsministeriet, Tips og Lottopuljen indtil juni 2011.

Satellitbilleder skal ideelt set checkes fra jordbaserede observationer for at sikre en høj kvalitet. I forbindelse med Galathea lykkedes det at få et enkelt instrument med om bord nemlig et infrarødt radiometer. Dette observerer altså havets overfladetemperatur ud fra den varmestråling som havet udsender. Metoden er den samme som i visse satellitbilleder ud fra hvilke havets temperatur kortlægges. Figur 1.1. viser instrumentet. (Instrumentet virkede upåklageligt Jorden rundt og der forskes nu baseret på disse data).

Figur 1.1 Infrarødt radiometer monteret på Vædderen.



1.2 Etablere database til lagring af satellitbilleder

Lagring af satellitbilleder blev som i afsnittet ovenfor varetaget fra den første fase i projektet. Eftersom at formålet med indsamling af billeder både var at tilgodese en lang række forskere samt at formidle til undervisning i gymnasier og hf, så blev der valgt forskellige lagringer.

Disse lagringer af satellitbilleder inkluderer

- Google Earth <http://galathea.dtu.dk/GE.html>
- Geografisk landkorts indgang <http://galathea.dtu.dk/Landkort1.html>
- Havnearkiv historisk billeder <http://galathea.dtu.dk/havne.html>
- Havtemperatur som animationer <http://galathea.dtu.dk/SST.html>
- Ugens satellitbillede <http://www.satelliteeye.dk/weeklyimages.htm>
- JAVA <http://galathea.dtu.dk/index1.html> til avancerede brugere.

Øvrige lagringer af data inkluderer

- Database fra Vædderen http://galathea.dtu.dk/GE_data.html
- Havskildpaddernes færd <http://galathea.dtu.dk/havskildpadder.html>

Som det kan ses af URL adresserne herover, så blev der lagret data på to servere. Den ene server er galathea.dtu.dk, hvor langt det mest ligger og som administreres af DTU Space. Den anden server er satelliteeye.dk som administreres af Risø DTU.

1.3 Etablere fremvisning og adgang til satellitbilleder near-real-time

Målet var at så mange som muligt fik mulighed for at se, anvende og lære om satellitbillederne i forbindelse med Galathea 3.

For blot at kunne se satellitbillederne var det relativt nye tilbud gennem Google Earth en oplagt kandidat, og den valgte vi derfor. Det har siden vist sig at Google Earth er blevet fantastisk udbygget og opgraderet siden da. Den totale mængde information, som er tilgængelig gennem Google Earth, er vokset helt kolossalt.

Dermed må vi være tilfredse med vores valg og antallet af besøgende har været meget stort. Nærmere oplysninger er givet i (1).

For at kunne anvende satellitbillederne har det for nogle forskere været nødvendigt at downloade fra forskellige arkiver, hvilket er sket løbende. Desuden har vi sammen med enkelte forskere i Galathea-projekterne gået i direkte samarbejde.

For at elever kunne lære noget om satellitbillederne begyndte vi straks at udvikle undervisningsmateriale. Dette valgte vi at publicere i samarbejde med uni-c på EMU <http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/index.html> og de første projekter lå klar omkring Vædderens afsejling.

1.4 Etablere kontakt til Søværnet om forventet rute

Før Vædderen drog af sted opnåede vi en god kontakt med Søværnet om den planlagte rute.

Ruten var tidligt angivet med hensyn til tider og steder for havneanløb kloden rundt og offentliggjort på Dansk Ekspeditionsfonds hjemmeside under 'Havneplan' <http://www.galathea3.dk/dk/Menu/Ekspeditionen/Ruten/Havneplan>

Dette var meget nyttigt i Satellite Eye for Galathea 3 projektet, idet vi ud fra denne havneplan sørgede for at skaffe historiske satellitbilleder fra havnene inden ekspeditionen begyndte.

Samtidig ønskede vi at sikre satellitbilleder af høj opløsning også langs ruten over havet. Dertil havde vi brug for at kende ruten over havet mellem havnene og den forventede tid til ethvert givet punkt så godt som muligt. Grunden til dette er at en del satellitbilleder skal bestilles to-tre uger før optagelse, således at satellitterne rent faktisk når at optage de ønskede billeder. Dette programmeres fra ground-control centre og kan i akutte situation ændres med timers varsel, men sådanne korttidsordre kunne vi naturligvis ikke opnå (det bruges ved katastrofer jf. International Charter on Space and Major Disasters).

Den planlagte rute, ud fra hvilken vores ordre på satellitbilleder blev givet, blev ændret noget undervejs. Vi justerede løbende den planlagte rute baseret på nye oplysninger fra Søværnet, som vi havde løbende kontakt til. Vi er meget taknemlige for de oplysninger, som vi fik undervejs.

Den planlagte rute kan stadig ses på vores engelsksprogede version på http://galathea.dtu.dk/GE_e.html (Vælg 'Planned route'). Den rute som blev den aktuelt omsejlede rute kan ses samme sted (Vælg 'Route with data'). Endelig havde vi en indgang til skibets position i near-real-time (Vælg 'Latest location of ship'), der dog nu blot viser København. I vores dansksprogede version har vi valgt kun at vise 'Rute med data' på <http://galathea.dtu.dk/GE.html> (siden sommer 2008).

Afviselserne mellem de to ruter 'Planlagt' versus 'Aktuel' ligger i sagens natur. Vind og vejr samt de mange Galathea-forskeres forskellige ønsker og behov samt togtledernes beslutninger sammen med Søværnet udgjorde et meget vigtigt element i hele Galathea ekspeditionen. Hver eneste morgen ekspeditionen rundt blev ruten justeret.

1.5 Kontakte interesserede Galathea forskere

Satellite Eye for Galathea 3 projektet opstod ud fra to parallelle ideer. Den ene ide havde Peter Brøgger Sørensen ved ESA Eduspace. Peter ønskede at anvende satellitbilleder til undervisning for Galathea 3. Den anden ide havde Charlotte Bay Hasager ved Risø DTU. Charlotte ønskede at sikre satellitbilleder til forskellige forskere, som start til forskerne i Kulstofprojektet. I projektformuleringen blev det snart klart at det ville være mere rationelt at sikre satellitbilleder til flere Galathea forskningsprojekter samlet.

Dernæst slog vi alle pjalterne sammen og byggede Satellite Eye projektet op med støtte af fire Galathea-projekter: Kulstofkredsløbet, Tyngdemålinger, St. Croix og Salomonøernes overlevelse, samt ESA Eduspace.

Umiddelbart efter at bevillingen til Satellite Eye blev givet gik alle i Satellite Eye i gang med at kontakte flere Galathea-forskere. Målet var at samordne, koordinere og aktivt bidrage til de forskellige Galathea-projekter. Det foregik primært som netværk, men dog også på Galathea-dagen som Dansk Ekspeditionsfond holdt på Syddansk Universitet den 3. juni 2006. Her bidrog Satellite Eye med et foredrag til samtlige Galathea-forskere.

1.6 Etablere samarbejde inden for undervisningsformidling

Til undervisningsformidlingen fik vi et godt samarbejde startet op sammen med uni-c, EMU. EMU er Undervisningsministeriets platform for samtlige skoler i Danmark. På EMU var man samtidig ved at ansætte fire naturfagsformidlere, som skulle med Galathea rundt og formidle derfra gennem blogs, videokonferencer, video, m.m.

Allerede inden afsejlingen blev de første undervisningsforløb publiceret på <http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/index.html> Vi udarbejdede materiale både på dansk og engelsk.

Gennem en faglig konkurrence arrangeret af Eksperimentarium/TV2/Politiken blev nogle klasser fra gymnasier stx og htx udvalgte til at deltage ombord på Vædderen. Vi sikrede os kontakt til tre af de fem klasser og fik bl.a. mulighed for at undervise dem direkte og høre om deres resultater, som de arbejdede videre med efter deres hjemkomst.

1.7 Udvikle de første undervisningsprojekter til gymnasium og hf

Undervisningsprojekterne til gymnasium stx, htx og hf gik vi straks i gang med at udvikle. Vi fokuserede på de såkaldte 'Løbende projekter', som er almen gyldig over hele jorden, f.eks. 'Havets temperatur', 'Vinden over havet', 'Alger i havet', 'Atmosfærens forurening', osv. Desuden gik vi også straks i gang med 'Havne' og havde undervisningsforløbet 'Galathea 3 i København' klar inden afsejling.

De første mange projekter blev alle udviklet af forskerne i Satellite Eye og erfarne lærere fra ESA Eduspace og Edugis.

1.8 Udvikle egen hjemmeside

Hjemmesiden <http://www.satelliteeye.dk> blev udviklet før Vædderen afsejlede. Gennem denne hjemmeside blev der straks etableret links til databaserne med satellitbilleder og andre data og links til undervisningsprojekterne. Endvidere blev nogle planlagte undervisningsforløb listet der. Endelig blev listen over Galathea-projekter, som vi gik i samarbejde med, lagt frem på hjemmesiden.

2 Under Galathea 3 ekspeditionen

Satellite Eye for Galathea 3 projektets opgaver i de følgende 8 måneder, hvor Vædderen var undervejs på Galathea 3 ekspeditionen, var følgende:

- Sikre adgang til relevante satellitbilleder i near-real-time
- Bevare kontakt til Søværnet om forventet rute
- Kontakte flere interesserede Galathea forskere
- Udvikle flere undervisningsprojekter til gymnasium og hf
- Markedsføre resultaterne

2.1 Sikre adgang til relevante satellitbilleder i near-real-time

Som nævnt i afsnit 1.1, 1.2 og 1.3 blev den tekniske platform udviklet i månederne inden ekspeditionen, men der forestod et endnu større arbejde med at vedligeholde og videreudvikle de mange tekniske dele af satellitbillede platformen løbende.

Endvidere var der et konstant pres på at sikre så mange relevante høj-opløselige satellitbilleder ruten rundt som muligt. Dette arbejde var meget tidskrævende og udfordrende.

En vigtig delopgave var at sikre at alle interesserede havde adgang til near-real-time satellitbilleder. En helt særlig gruppe var jo forskerne ombord på Vædderen. Vi skulle sørge for at sende informationen direkte til Vædderen. Det tog et par uger efter afsejlingen inden dette var helt i funktion. (Vi burde - set i bakspejlet - have haft en deltager med på første etape). Men det lykkedes altså trods alt og med flere menneskers gode hjælp (tak).

Der var en god internetforbindelse mellem Vædderen og DTU Aqua i Lyngby hele ruten rundt. Satellite Eye billederne blev vist online på storskærmen i hangaren, samlingspunktet på Vædderen, på det meste af ruten rundt, så alle straks kunne orientere sig der.

Gennem Google Earth kunne elever, lærere og alle andre følge med i ekspeditionen.

Vi fik adgang til skibsdata, dvs. observationer fra vejrstationen fra DMI monteret på Vædderen, ferryboxen fra DTU Aqua monteret på Vædderen samt navigationsudstyr monteret på Vædderen, i løbet af den første uges tid efter afsejling. Alle disse observationer valgte vi derefter at vise online i GoogleEarth. Observationerne kom hvert femte minut, så det var muligt at følge ekspeditionen meget tæt hele vejen.

Fordelen ved at se på skibsdata på GoogleEarth er at man samtidig kan vælge at lægge et eller flere satellitbilleder på og straks se hvorledes observationer fra Vædderen og fra satellitterne samvarierer, f.eks. vind, temperatur, alger, m.m.

Vi udviklede en funktion på GoogleEarth hvorved man kan linke direkte fra positionen til skibsdata gennem blot et 'klik'. Det gør det enkelt for elever og lærere at anvende observationerne i undervisningen.

Skibsdatabaser arkiverede vi løbende i databasen på http://galathea.dtu.dk/GE_data.html. Der har vi lagt observationer per togten i flere forskellige formater (asc, raw, excel). Det skal bemærkes at disse data er ukalibrerede og ikke kvalitetskontrollerede. De anses dog for at være af en tilstrækkelig god kvalitet i forhold til undervisning.

En passant, nævnes det her at en vis efterbehandling af ferrybox data har fundet sted efter ekspeditionen, således at skibsdatabaser til forskningsbrug anbefales fra følgende site <http://virtuelgalathea3.dk/node/121> (men kvaliteten er stadig ukendt).

2.2 Bevare kontakt til Søværnet om forventet rute

Vi vedligeholdt en god kontakt til Søværnet ruten rundt. Det var som tidligere nævnt helt afgørende i vores planlægning for at kunne skaffe høj-opløselighed satellitbilleder på rette sted, på rette tid med forskellige formål i sigte.

På etappen langs Antarktis blev satellitbilleder fra Satellite Eye anvendt ved planlægning af en sikker rute mht. havis. Langs Antarktis ydede PolarView og Satellite Eye et særligt bidrag til Galathea 3 ekspeditionen. Dette kan man læse mere om gennem et af undervisningsprojekterne, 'Navigation i isen ved Antarktis' <http://virtuelgalathea3.dk/node/298> og mere specifikt korrespondancen mellem Leif Toudal og skibets besætning mellem den 10. og 28. januar 2007. Korrespondancen ('blog') er tilgængelig i en pdf-fil. I undervisningsfilmen 'Galatheas Øje' kan man høre om navigation og havis ved Antarktis.

Ruten blev formentlig justeret en del andre gange, hvor det dog ikke står klart hvad der præcis udgjorde beslutningsgrundlaget, men satellitbillederne har stor betydning i vejruddsigter. Disse anvendte Søværnet fra både DMI og Risø DTU. Ved Kap Horn ramte en storm området og Vædderen sejlede i læ gennem Magellanstrædet. Dette stræde tilhører Argentina hvorfra der ikke forinden var indhentet forskningstilladelse, så derfor er der et mindre stykke af Galathea-ruten, hvorfra der ikke findes forskningsdata. Da den meteorologiske station alligevel kunne måle, da Vædderen nåede ind i chilensk farvand, viser observationerne at vinden var 30 ms^{-1} fra vest.

2.3 Kontakte flere interesserede Galathea forskere

I Satellite Eye kom vi i kontakt med mange Galathea-forskere. I løbet af de 8 måneder, som ekspeditionen varede, opnåede vi kontakt til 18 Galathea-projekter, som vi på en eller anden måde gik i samarbejde med. På <http://www.satelliteeye.dk/> er der en liste over disse projekter med links videre til hvad samarbejdet handler om for hvert enkelt projekt, ligesom yderligere oplysning om projekterne kan nås gennem links derfra.

Det har naturligvis været meget interessant og positivt at opnå så bredt et samarbejde. I en del tilfælde brugte vi lejligheden til samtidig at udvikle undervisningsmateriale sammen Galathea-forskerne. Det er der kommet en række meget spændende undervisningsprojekter ud af.

Her kan nævnes fire land-baserede projekter 'Tranquebar', 'St. Croix i fortid og nutid', 'Bellona – en ø i Stillehavet' og 'Galapagos'.

Forventet rute blev i et par tilfælde justeret efter ønske fra forskere ombord baseret på aktuelle satellitbilleder.

Dette skete første gang nær kysten af Namibia, hvor forskere i Kulstofkredsløbet fik øje på meget høje algekoncentrationer på Envisat MERIS satellitbilleder i området. Disse billeder kunne som nævnt ses på Vædderen få timer efter hver satellitoptagelse. Ved at

ændre ruten og gennemsejle nogle meget algerige områder opnåede man yderst interessant CO₂ målinger mellem hav og luft, som viste en hidtil uset stor udgasning af CO₂. Det forskes der fortsat i.

Anden gang ruten blev ændret, pga. høje algekoncentration set fra samme type satellitbilleder, var ud for Perus kyst. Det kan man høre om i filmen 'Galatheas Øje'.

Kontakten til gymnasie-elever og deres lærere blev vægtet højt i Satellite Eye projektet, og der blev etableret kontakt med tre af de fem klasser, som deltog på Galathea-ekspeditionen med en pige, en dreng og en lærer som repræsentanter for deres klasser. Klasserne havde indsendt faglige forslag til bedømmelse og gennem arbejdet med deres projekter blev satellitbilleder inddraget i et vist omfang. På Galapagos deltog en erfaren gymnasielærer fra Satellite Eye (Peter Brøgger Sørensen) direkte i felten. Samarbejdet blev dog i højere grad knyttet til et Galathea-projekt og til forskning på Forskningsstationen Darwin (Darwin Research Centre). Det kan man høre mere om i filmen 'Galatheas Øje'.

En passant kan det nævnes at Jorge fra Galapagos nu laver en ph.d. ved Kings College i London delvis baseret på satellitbilleder fra Satellite Eye.

Et andet samarbejde resulterede i at alle kunne følge skildpadder med radiosendere på Google Earth, se <http://galathea.dtu.dk/havskildpadder.html>. Dette er en del af Havskildpadder-projektet på Galathea 3.

2.4 Udvikle flere undervisningsprojekter til gymnasium og hf

Udvikling af undervisningsprojekter til gymnasium og hf foregik løbende gennem hele ekspeditionen. Det var vanskeligt at holde 'trit' med ekspeditionen, således at projekterne om f.eks. en given havn, et givet land eller et givet havområde var klar samtidig med at Vædderen nåede frem.

De undervisningsprojekter, som har et væsentligt bidrag fra Galathea-forskere, kunne ikke udarbejdes før efter feltarbejdet. Dels havde Galathea-forskerne alt for travlt med selve feltarbejdet imens, dels var det ønskværdigt at kunne inddrage visse observationer og resultater i undervisningsprojekterne, som først var tilgængelig efter ekspeditionen. Men meget vigtigt, i mange tilfælde begyndte vi udviklingen af undervisningsmaterialet tidligt sammen med forskerne og havde gode aftaler, men gjorde altså først undervisningsmaterialet helt færdigt efter ekspeditionen.

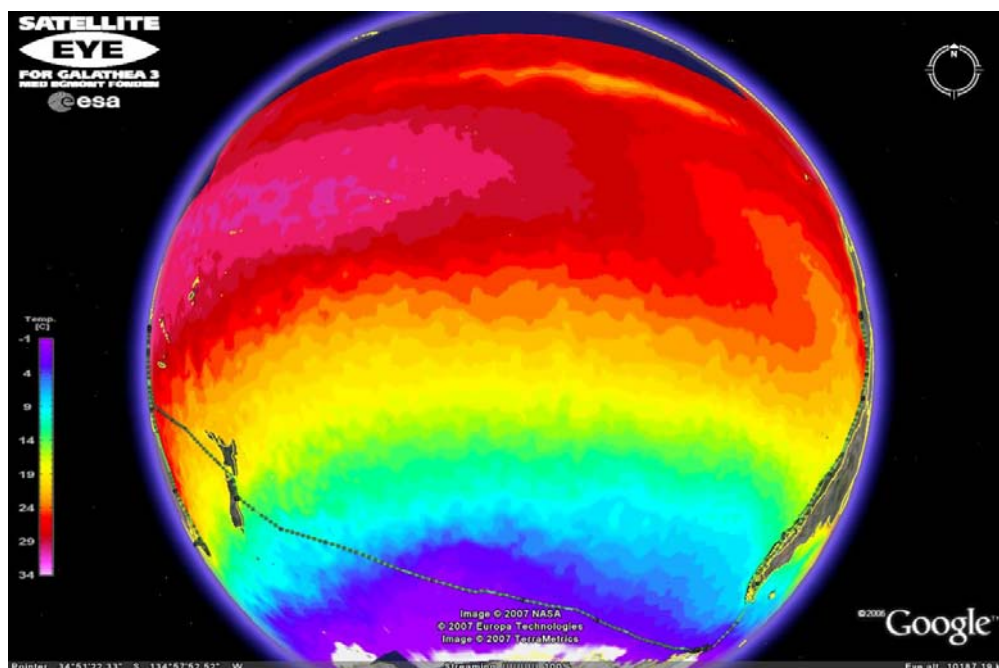
På hjemmesiden <http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/projekter/index.html> kan man se de 'løbende projekter' (der er anvendelige over hele kloden), og rækkefølgen af dem afspejler tidspunktet for færdiggørelse. Disse blev alle gjort færdige under Galathea-ekspeditionen.

På hjemmesiden <http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/casestudies/index.html> kan man se de 'undervisningsforløb' (der er anvendelige på et specifikt sted), og rækkefølgen af dem afspejler tidspunktet for færdiggørelse. Disse blev alle gjort færdige under Galathea-ekspeditionen, dog ikke Bellona (som blev færdig lidt senere).

Under hele ekspeditionen udarbejdede Satellite Eye teamet hver uge et 'Ugens billede' gennem samtlige 40 uger. Disse billeder ligger på <http://www.satelliteeye.dk/weeklyimages.htm> og udgør et lille arkiv med korte tekster om indhold og teknisk information om de specifikke satellitbilleder langs Vædderens rute. En bred faglig naturvidenskabelig og teknisk emnekreds er inkluderet her.

2.5 Markedsføre resultaterne

Markedsføring af resultaterne blev gjort gennem forskellige kilder. På <http://www.satelliteeye.dk/news.htm> ligger en liste over dato og sted/medie for en lang række nyheder, startende fra før Galathea-ekspeditionen, og intensiveret under Galathea-ekspeditionen. Der var et pænt besøgstal på hjemmesiderne, hvilket afspejler at en hel del brugere fandt vej til materialet fra Satellite Eye for Galathea 3 både på EMU og på vores satellitbilleddatabase. Satellitbilledernes indholdsmæssige og æstetiske indtryk ses som eksempel i figur 2.1.



Figur 2.1. Havets temperatur målt fra satellit i Stillehavet vist med Galathea's rute fra New Zealand, langs Antarktis og op langs Sydamerika i Google Earth. Brugere vil vide at man hurtigt kan rotere kloden, zoome ind, se skibets observationer og se andre satellitbilleder med få klik.

3 Efter Galathea 3 ekspeditionen

Satellite Eye for Galathea 3 projektets opgaver i det sidste 1 år og 8 måneder efter Vædderens hjemkomst var følgende:

- Sikre adgang til relevante satellitbilleder i arkiv
- Udvikle undervisningsprojekter til gymnasium og hf
- Markedsføre resultaterne

3.1 Sikre adgang til relevante satellitbilleder i arkiv

Arbejdet er blevet udført ved at sikre at servere og satellitbillederne i arkivet til stadighed er åbent for offentligheden.

Det fremgår ikke af projektbeskrivelsen at indsamling af satellitbilleder ville blive videreført efter Galathea ekspeditionen. I Satellite Eye blev vi dog enige om at vedligeholde nedtagelse, bearbejdning og lagring af en lang række satellitbilleder også i månederne efter ekspeditionen. Derfor indeholder arkivet nu en kontinuert serie af satellitbilleder. I tabel 3.1 kan man se hvilke det drejer sig om, som til stadighed nedtages og lagres.

Tabel 3.1 Parameter fra satellitbilleder i arkiv hos <http://galathea.dtu.dk/GE.html> (mørk felt i arkiv fra Galathea; lys felt i arkiv efter Galathea).

Parameter	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Alger							
Bølgehøjder							
Global skydække							
Global vind							
Havhøjdeanomali							
Havis #							
Havtemperatur							
Lokal vind							
Ozon							
Radar							
Vejr (MERIS)							

Ikke lagret i arkiv men forventes i arkiv fra Galathea tiden og frem.

De fire parametre der ikke er blevet fortsat er baseret på Envisat høj-opløselige billeder. De andre syv dækker hele kloden i lavere opløsning.

Efter ekspeditionen vurderede vi i Satellite Eye at det kunne være interessant for elever og lærere at kunne sammenligne Jordens tilstand *i dag* set fra satellitbilleder med forholdene under ekspeditionen eller med en vilkårlig anden dato efter eget valg. Derfor valgte vi at videreføre aktiviteterne.

Senere igen fandt vi det nødvendigt at sikre dette endnu længere frem end til udløbet af projektet Satellite Eye, og ansøgte og fik midler til at fortsætte gennem VirtuelGalathea3 støttet af Tips og Lottopuljen ved Undervisningsministeriet. Dermed er det store arbejde og de mange satellitbilleder sikret en del år frem i tiden til alment brug, med fokus på undervisning i de danske skoler.

3.2 Udvikle undervisningsprojekter til gymnasium og hf

Målet var at udvikle cirka 40 undervisningsprojekter. Det blev til i alt 41. Disse er listet i tabel 3.1.

De første mange undervisningsprojekter blev publiceret løbende på EMU, se <http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/index.html>. På et vist tidspunkt (ultimo 2007) ophørte aftalen, idet EMU ikke længere havde midler.

Parallelt hermed var projektet VirtuelGalathea3 gået i gang og det blev besluttet i Satellite Eye at publicere alle projekter på den nye hjemmeside <http://www.virtuelgalathea3.dk>. Ved denne overførsel er nogle projekter blevet opdateret i fagligt indhold. Desuden er layout og design blevet tilpasset den nye platform. Se tabel 3.2 for direkte links til alle projekterne i deres nyeste versioner.

I begyndelsen af Satellite Eye projektet blev de fleste projekter udviklet både på dansk og engelsk. De publicerede engelske versioner ligger alene på EMU, se http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/index_uk.html. Der er dog to projekter, som er 'nød'-publiceret i pdf på Satellite Eye. Se tabel 3.4 for direkte links til hvert af projekterne.

Der indkommer stadigvæk forespørgsler på de engelske projekter. Med begrænset udenlandsk markedsføring (primært gennem ESA og Sarepta) er disse blevet kendte i udlandet. Generelt må det antages at ved at oversætte undervisningsprojekterne til andre sprog, enten verdenssprogene engelsk og spansk, eller til sprog hvor moderne internet-baseret undervisningsmateriale er begrænset, kan man opnå relativ større udbredelse. Engelsk har vi arbejdet med ud fra at folk ved ESA ikke læser dansk. Spansk har vi overvejet ud fra at Galathea gjorde en bemærkelsesværdig stor indsats i Chile og dermed kunne være et godt udgangspunkt. Der er dog ikke aktuelt gang i nogen af disse muligheder.

På VirtuelGalathea3 er alle undervisningsprojekterne tilgængelige fra flere forskellige indgange. Den ene er den *faglig* indgang, hvor elever eller lærere først vælger 'Fag' og dernæst kan se listen igennem. Den anden indgang er *geografisk* gennem verdenskortet, hvor man for hver etape kan finde de relevante undervisningsprojekter for stedet, havnen eller etappen. Man kan naturligvis også søge for et *tema* med 'Søg' på nøgleord fra titel og tekst, hvis det er et emne man ønsker at finde alt om.

Den faglige indgang er i oversigtsform givet i tabel 3.3 for samtlige projekter. Projekterne fordeler sig som følger på fag: Fysik (Fy), Kemi (Ke), Naturgeografi (NG), Biologi (Bi), Historie (Hi) og de tværfaglige discipliner: Naturvidenskabelig faggruppe (Bi-Ge-Ke for HF) (NF), Almen studieforbereelse (Naturvidenskab – Humaniora -

Samfundsfag for STX-HF) (AT) og Naturvidenskabelig grundforløb (Bi-fy-ke-Ge for STX) (NGr). STX er alment gymnasium og HF er Højere Forberedelseskursus.

Gennem et parallelt projekt 'Multimedie for Satellite Eye' støttet af Tips og Lottopuljen ved Undervisningsministeriet i perioden januar 2007 til februar 2008, altså dels mens Galathea-ekspeditionen var undervejs, dels efter, blev optagelserne til en undervisningsfilm planlagt, udført og publiceret. Det foregik i samarbejde med mediefirmaet nature & science (tidligere STV nature & science). Filmen er publiceret på <http://www.virtuelgalathea3.dk> på forsiden. Filmen hedder 'Galatheas Øje'.

Filmen 'Galatheas Øje' er en appetitvækker til elever og lærere om at anvende undervisningsmaterialet fra Satellite Eye. Filmen varer 15 minutter og omhandler fire temaer alle baseret på satellitbilleder: 'Vejret', 'Alger i havet', 'Galapagos planter' og 'Navigation i havis ved Antarktis'. Filmen ligger på forsiden af VirtuelGalathea3 hjemmesiden vist i figur 3.1

Figur 3.1 VirtuelGalathea3 hjemmesiden på <http://www.virtuelgalathea3.dk>



Tabel 3.1 Undervisningsprojekter udviklet i Satellite Eye og publiceret på VirtuelGalathea3 og EMU på dansk og på EMU på engelsk (UK).

Nr.	Undervisningsprojekt	VirtuelGalathea3	EMU	EMU (UK)
1	Accra	Ja		Ja
2	Antofagasta	Ja		Ja
3	Atmosfærens forurening	Ja	ja	Ja
4	Azorerne	Ja		
5	Bellona - en ø i Stillehavet	Ja		
6	Broome	Ja	ja	
7	Cape Town	Ja		Ja
8	Den Kanariske Strøm	Ja	ja	
9	El Nino	Ja		
10	Fytoplankton - set fra rummet	Ja	ja	Ja
11	Galapagos	Ja		
12	Galathea 3 i København	Ja	ja	Ja
13	Ghana: byudvikling i Accra	Ja		Ja
14	Golfstrømmen	Ja		
15	Great Barrier Reef	Ja	ja	
16	Havisen omkring Grønland	Ja	ja	Ja
17	Havtemperaturen	Ja	ja	Ja
18	Hobart	Ja	ja	
19	Hvordan bliver vejret?	Ja	ja	Ja
20	InterTropiske Konvergenszone	Ja	ja	
21	Jordens tyngde og jordskælv	Ja	ja	Ja
22	Kap Horn	Ja	ja	Ja
23	Midtatlantiske Spredningszone	Ja	ja	
24	Narsarsuaq	Ja	ja	
25	Navigation i isen ved Antarktis	Ja		
26	New Zealand og Christchurch	Ja		#
27	Nuuk	Ja		
28	Perth og Sydney	Ja	ja	
29	Puerto Ayora på Galapagos	Ja		
30	Radar ser havis og isbjerge	Ja	ja	Ja
31	Radar ser land og by	Ja	ja	Ja
32	Radar ser olieudslip i havet	Ja	ja	Ja
33	Radar øje på Galathea 3	Nej*	ja	Ja
34	Satellit altimetry	Ja	ja	
35	Senegal	Ja	ja	Ja
36	St. Croix i fortid og nutid	Ja		
37	Tórshavn	Ja		
38	Tranquebar	Ja		
39	Valparaíso	Ja		#
40	Vinden	Ja	ja	Ja
41	Vindkraft: Kap Verde	Ja	ja	Ja

* projektet har ikke længere aktuel interesse, # projekt findes på engelsk, men er ikke publiceret på EMU. I stedet er en pdf version og links til download af data lagt på Satellite Eye.

Tabel 3.2 Links til projekter udviklet i Satellite Eye og publiceret på VirtuelGalathea3.

Nr.	Undervisningsprojekt	VirtuelGalathea3
1	Accra	http://virtuelgalathea3.dk/node/230
2	Antofagasta	http://virtuelgalathea3.dk/node/302
3	Atmosfærens forurening	http://virtuelgalathea3.dk/node/17
4	Azorerne	http://virtuelgalathea3.dk/node/176
5	Bellona – en ø i Stillehavet	http://virtuelgalathea3.dk/node/288
6	Broome	http://virtuelgalathea3.dk/node/239
7	Cape Town	http://virtuelgalathea3.dk/node/284
8	Den Kanariske Strøm	http://virtuelgalathea3.dk/node/173
9	El Niño	http://virtuelgalathea3.dk/node/305
10	Fytoplankton - set fra rummet	http://virtuelgalathea3.dk/node/115
11	Galapagos	http://virtuelgalathea3.dk/node/311
12	Galathea 3 I København	http://virtuelgalathea3.dk/node/119
13	Ghana: byudvikling i Accra	http://virtuelgalathea3.dk/node/281
14	Golfstrømmen	http://virtuelgalathea3.dk/node/279
15	Great Barrier Reef	http://virtuelgalathea3.dk/node/291
16	Havisen omkring Grønland	http://virtuelgalathea3.dk/node/143
17	Havtemperaturen	http://virtuelgalathea3.dk/node/94
18	Hobart	http://virtuelgalathea3.dk/node/328
19	Hvordan bliver vejret?	http://virtuelgalathea3.dk/node/123
20	InterTropiske Konvergenzzone	http://virtuelgalathea3.dk/node/227
21	Jordens tyngde og jordskælv	http://virtuelgalathea3.dk/node/127
22	Kap Horn	http://virtuelgalathea3.dk/node/294
23	Midtatlantiske Spredningszone	http://virtuelgalathea3.dk/node/325
24	Narsarsuaq	http://virtuelgalathea3.dk/node/167
25	Navigation i isen ved Antarktis	http://virtuelgalathea3.dk/node/297
26	New Zealand og Christchurch	http://virtuelgalathea3.dk/node/317
27	Nuuk	http://virtuelgalathea3.dk/node/170
28	Perth og Sydney	http://virtuelgalathea3.dk/node/242
29	Puerto Ayora på Galapagos	http://virtuelgalathea3.dk/node/308
30	Radar ser havis og isbjerge	http://virtuelgalathea3.dk/node/135
31	Radar ser land og by	http://virtuelgalathea3.dk/node/129
32	Radar ser olieudslip i havet	http://virtuelgalathea3.dk/node/341
33	Satellit altimetry	http://virtuelgalathea3.dk/node/91
34	Senegal	http://virtuelgalathea3.dk/node/224
35	St. Croix i fortid og nutid	http://virtuelgalathea3.dk/node/314
36	Tórshavn	http://virtuelgalathea3.dk/node/162
37	Tranquebar	http://virtuelgalathea3.dk/node/346
38	Valparaíso	http://virtuelgalathea3.dk/node/299
39	Vinden	http://virtuelgalathea3.dk/node/139
40	Vindkraft: Kap Verde	http://virtuelgalathea3.dk/node/322

Tabel 3.3 Undervisningsprojekter udviklet i Satellite Eye fordelt på fag: Fysik (Fy), Kemi (Ke), Naturgeografi (NG), Biologi (Bi), Historie (Hi) og de tværfaglige discipliner: Naturvidenskabelig faggruppe (Bi-Ge-Ke for HF) (NF), Almen studieforberedelse (Naturvidenskab – Humaniora - Samfundsfag for STX-HF) (AT) og Naturvidenskabelig grundforløb (Bi-fy-ke-Ge for STX) (NGr). STX er alment gymnasium og HF er Højere Forberedelseskursus.

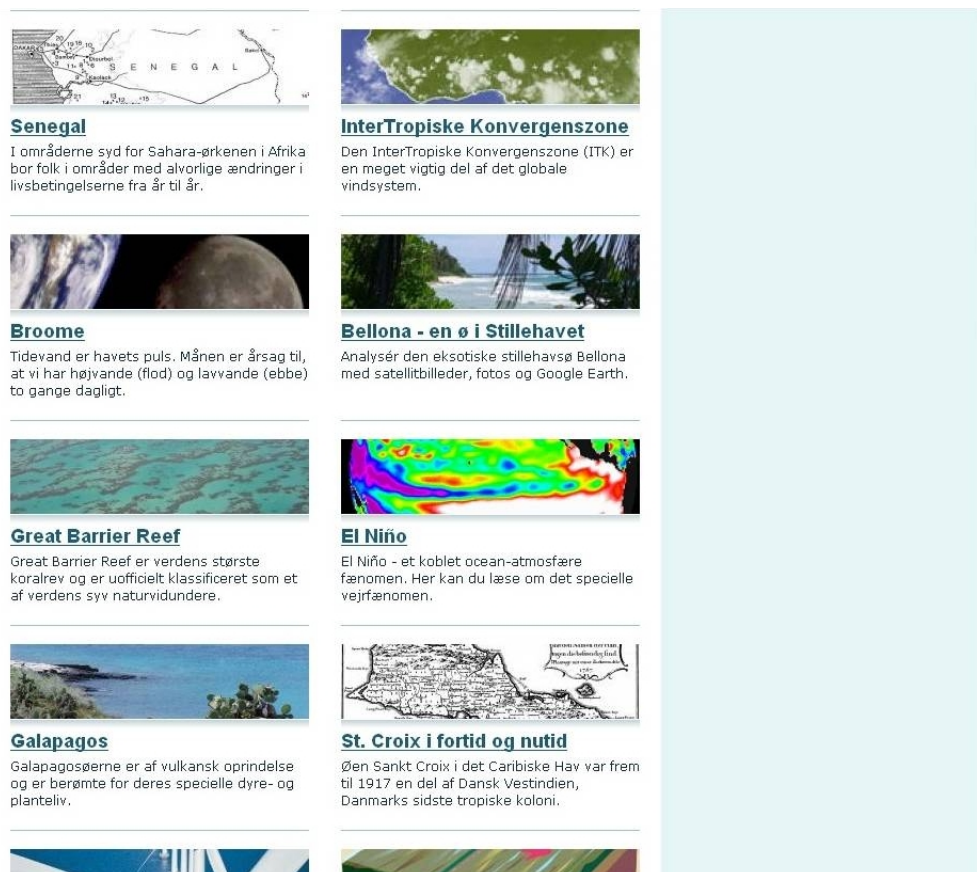
Nr.	Undervisningsprojekt\ Fag	Fy	Ke	NG	Bi	Hi	NF	AT	NGr
1	Accra			1					
2	Antofagasta			1					
3	Atmosfærens forurening	1	1	1			1		1
4	Azorene			1					
5	Bellona - en ø i Stillehavet			1	1	1	1	1	1
6	Broome	1		1					1
7	Cape Town			1					
8	Den Kanariske Strøm	1		1					1
9	El Nino	1	1	1			1		1
10	Fytoplankton - set fra rummet			1					
11	Galapagos			1	1		1		1
12	Galathea 3 i København			1					
13	Ghana: byudvikling i Accra			1		1		1	
14	Golfstrømmen	1		1					1
15	Great Barrier Reef			1	1		1		1
16	Havisen omkring Grønland	1		1					1
17	Havtemperaturen	1		1					1
18	Hobart			1					
19	Hvordan bliver vejret?	1		1					1
20	InterTropiske Konvergenszone			1					
21	Jordens tyngde og jordskælv			1					
22	Kap Horn			1					
23	Midtatlantiske Spredningszone	1		1					1
24	Narsarsuaq			1					
25	Navigation i isen ved Antarktis	1		1					1
26	New Zealand og Christchurch			1					
27	Nuuk			1					
28	Perth og Sydney			1					
29	Puerto Ayora på Galapagos			1					
30	Radar ser havis og isbjerge			1					
31	Radar ser land og by			1					
32	Radar ser olieudslip i havet	1		1					1
33	Satellit altimetri			1					
34	Senegal			1	1		1		1
35	St. Croix i fortid og nutid			1		1		1	
36	Tórshavn			1					
37	Tranquebar			1	1	1	1	1	1
38	Valparaíso			1					
39	Vinden	1		1					1
40	Vindkraft: Kap Verde	1		1					1
	ANTAL	13	2	40	5	4	7	4	18
	Fag	Fy	Ke	NG	Bi	Hi	NF	AT	NGr

Tabel 3.4 Links to the projects available in English developed in Satellite Eye project.

No.	Project	Link
1	Accra	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/projekter/accra/index_uk.html
2	Antofagasta	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/projekter/antofagasta/index_uk.html
3	Atmospheric pollution	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/projekter/atmos/index_uk.html
7	Cape Town	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/projekter/capetown/index_uk.html
10	Phytoplankton – seen from space	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/projekter/phytoplankton/index_uk.html
12	Galathea 3 in Copenhagen	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/casestudies/copenhagen/chp-intro_en.html
13	Ghana/Accra	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/casestudies/ghana/index_uk.html
16	Sea ice around Greenland	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/casestudies/seaice_greenland/index_uk.html
17	Sea temperature	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/projekter/sst/index_uk.html
19	What is the weather like?	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/projekter/weather/index_uk.html
21	The gravity of the Earth and earthquakes	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/projekter/tyngde/index_uk.html
22	Cape Horn	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/casestudies/kaphorn/index_uk.html
26	Christchurch	http://www.satelliteeye.dk/projects_uk.htm
30	Radar 3: Radar detects sea ice and icebergs	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/casestudies/radar3/index_uk.html
31	Radar 2: Radar on cities and land	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/casestudies/radar2/index_uk.html
32	Radar 1: Ocean features and oil spills	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/casestudies/radar1/index_uk.html
33	Radar eye on Galathea 3	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/projekter/radareye/index_uk.html
35	Senegal	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/casestudies/senegal/index_uk.html
39	Valparaíso	http://www.satelliteeye.dk/projects_uk.htm
40	Wind	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/projekter/wind/index_uk.html
41	Wind power: Cape Verde	http://galathea3.emu.dk/satelliteeye/casestudies/capeverde/index_uk.html

Der er altså udviklet i alt 41 undervisningsprojekter i Satellite Eye og heraf er de 40 i opdaterede versioner publiceret på <http://www.virtuelgalathea3.dk> på dansk. Desuden er 24 publiceret på EMU på dansk og 19 er publiceret på EMU på engelsk. Der er to projekter på engelsk, som er lagt på Satellite Eye i en 'nød'-udgave. På EMU ophørte publicering på et vist tidspunkt, og opdateringer har ikke været mulige siden da.

I forbindelse med overflytning af undervisningsmaterialet til VirtuelGalathea3 hjemmesiden er der sket en række opdateringer og korrektioner, hvilket gør disse projekter mere tidssvarende. Figur 3.2 viser layout med indgang til projekterne



Figur 3.2 Undervisningsprojekterne i VirtuelGalathea3 design, se <http://www.virtuelgalathea3.dk>

3.3 Markedsføre resultaterne

Markedsføring af undervisningsmaterialet efter Galathea 3 ekspeditionen er primært foretaget gennem det nye projekt VirtuelGalathea3. I første runde gennem udvikling af undervisningsfilmen Galatheas Øje (Multimedie-bevilling fra Tips- og Lottopuljen ved Undervisningsministeriet) og selve VirtuelGalathea3 hjemmesiden (VirtuelGalathea3-bevilling fra Tips- og Lottopuljen ved Undervisningsministeriet).

Af konkrete tiltag har været opbygning af hjemmesiden og udsendelse af nyhedsbrev fra denne. Det første nyhedsbrev blev udsendt ved åbningen den 24. oktober 2008. Der var 500 unikke brugere på hjemmesiden dagen efter. Over 3.500 unikke brugere har gæstet hjemmesiden siden vores start.

På den officielle åbningsdag holdt undervisningsminister Bertel Haarder en tale og blev interviewet af 'nature og science'. Denne video kom straks på Videnskab.dk og på

YouTube. På sidstnævnte har videoen været set af over 300 personer i løbet af en måned. Derfra er der link til hjemmesiden.

VirtuelGalathea3 har endvidere fået omtale i fagblade som Gymnasieskolen, Geografisk Orientering samt dagbladet Politiken, og en omtale er på vej til fagbladet LMFK-bladet.

Dele af undervisningsmaterialet har været anvendt som pensum og det indgik også i en konkurrence for gymnasie-elever i 2007.

Markedsføring vil blive gjort løbende gennem nyhedsbreve, omtaler og evt. annoncer relevante steder både gennem trykte og elektroniske medier. Endelig vil kurser for lærere blive afholdt. Det første pilotkursus for gymnasium og hf-lærere afholdes i Odense den 6. marts 2009.

Den primære markedsføring er som nævnt ovenfor rettet mod lærere, men vi vil også prøve at nå elever direkte. Dette går gennem YouTube hvor alle vores film nu ligger. Senere ønsker vi at forberede materiale til Wikipedia.

4 Perspektiv

Teamet bag Satellite Eye for Galathea 3 har indsamlet satellitbilleder før, under og efter ekspeditionen. Vores faglige ekspertise er samlet om satellitbilleder og det har været en unik mulighed for systematisk indsamling, præsentation og læring langt uden for egne rækker. Det har været en meget interessant proces og fremtiden må vise om satellitbilleder i stigende grad vil blive anvendt af elever og lærere, af forskere og af offentligheden i Danmark. Der er i hvert fald åbnet helt nye muligheder gennem Satellite Eye.

Galathea-forskerne vil bruge mange år på at analysere de indsamlede data. Ligeledes vil satellitbillederne gennem de kommende år blive udnyttet i forskning. I tilfælde af en Galathea 4 ekspedition vil satellitbillederne fra Galathea 3 kunne udgøre en interessant reference mellem de to tidspunkter.

Det må antages at satellitbilleder af Jorden vil bistå samfund og forskning i stigende grad. Det er vores håb at arbejdet i Satellite Eye vil fremstå både fremsynet og fagligt solidt for eftertiden.

Taksigelser

En særlig tak går til Grethe Nymark og Margrethe Ahlefeldt ved Egmont Fonden. Det er bevillingen fra Egmont Fonden som har muliggjort arbejdet. Endvidere tak til alle i Dansk Ekspeditionsfond, til Søværnet og til en lang række Galathea-forskere. Det er gennem kontakt og samarbejde at projektet er blevet udført. Ligeledes tak til elever og lærere knyttet til Galathea. Sidst men ikke mindst tak til samarbejdet med EMU, som sørgede for at publicere undervisningsmateriale under ekspeditionen og året ud i 2007.

Reference:

REFERENCES

1. C.B.Hasager, P.B.Sørensen, L.T.Pedersen, J.L.Høyer, P.V.Jørgensen, N.K.Højerslev, M.S.Rasmussen, O.B.Andersen, and M.B.Christiansen. "Satellite Eye for Galathea 3 Annual Report 2006." No. Risø-R-1594(EN), Risø DTU, Roskilde, Denmark, 2007.

